

Ф. М. ШУБИН

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫХ
ПОСЕВОВ НА ЗОЛООТВАЛЕ СЕРОВСКОЙ ГРЭС**

Золоотвал расположен рядом с пристанционным поселком в 12 км от г. Серова. По природному районированию Урала он находится на территории Западно-Сибирской равнины, в ее Сосьвинской среднетаежной провинции. Площадь золоотвала 129 га, толщина слоя золы 6—10 м. Зола получена от сжигания бурых углей Богословского (80%) и Волчанского (20%) месторождений, доставлена на золоотвал гидроспособом в виде пульпы. Работы по фитомелиорации на золоотвале были начаты через 5 лет после его заполнения и проводились в 1964—1968 гг.

Зола представляет собой светло-серый, легкий рыхлый субстрат малой связности, рассыпчато-пылеватой структуры, большой воздухо- и водопроницаемости и малой водоудерживающей способности. Она обладает высокой общей скважностью (63,6%), большой воздухообеспеченностью при высыхании (49,9%) и малой во влажном состоянии. Влагообеспеченность растений в значительной мере зависит от выпадения осадков и от рельефа поверхности золоотвала. Верхний 3—10-сантиметровый слой золы большую часть лета находился в сухом состоянии. На глубине 25—40 см зола имела среднюю влажность (55—70% от полной влагоемкости), а глубже находилась в состоянии устойчивой переувлажненности. Глубина постоянного увлажнения золы в чаше золоотвала, в зависимости от рельефа его поверхности, количества выпадавших осадков и температурных условий, за годы наблюдений в течение вегетационного периода колебалась от 20 см до 1—2 м.

Температурный режим золоотвала своеобразен. В сравнении с естественными почвами соседних местообитаний поверхность золы днем сильнее нагревается, но с проникновением в глубину ее температура более резко падает. Тепловой режим золы тесно связан с условиями увлажнения и наличием растительного покрова. С увеличением увлажнения температура золы быстро снижается и на глубине расположения основной массы корневых систем (5—25 см) невысока. В летние месяцы (июнь—август) она колебалась в пределах 5—25°. Под растительным покровом на поверхности золы температура на 6—10°, а на глубине 15 см на 3—7° ниже, чем на золе без травостоя (Шубин, 1969).

Зола содержит различные микроэлементы в повышенных дозах, а также алюминий и железо. Для золы, лишенной растительного покрова, характерна очень низкая активность микрофлоры, большинство полезных микроорганизмов в ней не развиваются (Фирсова, Кулай, 1966). В золе практически отсутствуют гумус и азот и мало содержание подвижных элементов фосфора и калия (P_2O_5 — 7,5 мг, K_2O — 11,5 мг на 100 г золы), pH (KCl) золы — 6,5.

Исследования предусматривали решение следующих задач:

1) подобрать ассортимент наиболее устойчивых к неблагоприятным условиям золоотвала высокопродуктивных кормовых растений;

2) предложить для них основы агротехники;

3) проследить за особенностями роста и развития ряда испытывавшихся многолетних трав.

20 мая 1964 г. был проведен посев донника белого, эспарцета песчаного, люцерны желтой, житняка ширококолосого, регнерии волокнистой и костра безостого на делянках площадью 10 м² в трехкратной повторности. Одновременно были высеяны травосмеси донника с регнерией, донника с житняком и житняка с эспарцетом. Была применена следующая схема опыта: 1) зола; 2) зола с полным минеральным удобрением (N — 90, P_2O_5 — 45, K_2O — 60 кг действующего начала на га) при использовании хлористого калия, сульфата аммония и суперфосфата; 3) зола с трехсантиметровым слоем торфа, перемешанного с верхним слоем золы.

Использовался торф переходного болота, расположенного в пойме р. Сосьва, средней степени разложения со следующими агрохимическими свойствами: зольность — 7,1, CaO — 2,8, N — 2,3, K_2O — 0,14 и P_2O_5 — 0,11% на абсолютно сухое вещество при pH (KCl) — 4,9.

В мае 1966 и в мае и июле 1967 гг., с учетом результатов исследований 1964—1965 гг. и данных лаборатории промышленной ботаники Уральского университета по золоотвалам других электростанций, были проведены производственные посевы на площади в 30 га, в том числе: житняка — 18, донника — 2, регнерии — 2, люцерны синегибридной — 1,3, люцерны желтой — 0,2, эспарцета — 0,5, житняка с донником — 5, регнерии с донником — 0,5 и житняка с эспарцетом — 0,5 га. Посев проводили вручную с последующей заделкой боронами. В сравнении с посевом в естественных условиях на золе использовали двойную норму посева семян. Для улучшения физико-химических свойств золы применили торф, естественную почву и минеральные удобрения, а также полив водами бытовой канализации поселка ГРЭС, прошедшими через отстойник.

На площади 12 га применяли торф с вышеотмеченным химическим составом. Вносили его поверхностно, путем гидравлического намыва, из расчета 200—300 м³ на га. В варианте с почвой поверхность золы покрывали 3—10 см суглинистой дерново-подзолистой почвы из иллювиального горизонта. Почва содержала

N — 0,3, P₂O₅ — 0,7 и K₂O — 1,1 мг на 100 г. На следующий год весной посе́вы на зо́ле с почвой и торфом были подкормлены из расчёта одну треть от нормы основного удобрения. На площади 5 га были проведены посе́вы с применением только минеральных удобрений с целью проверки возможности выращивания растений на зо́ле без внесения органического вещества. Норма удобрений бралась по питательной смеси Гельригеля для песчаных культур. Канализационными водами было орошено 3,5 га. Разлив воды по поверхности отвала проводился самотеком. Химический состав канализационных вод не изучался. Во всех вариантах производственных опытов выращивали донник белый, житняк ширококо́лосый, регнерию и житняк с донником.

Пятилетние ежегодные наблюдения за растениями на делянках и производственными посевами позволяют сделать следующее общее заключение.

Уже деляночные посе́вы позволили установить ассортимент наиболее продуктивных и устойчивых растений. К ним относятся донник белый, житняк ширококо́лосый и регнерия волокнистая. Отсутствие в зо́ле азота и недостаток элементов минерального питания, малая поглотительная способность и низкая активность микрофлоры неблагоприятно влияют на произрастающие растения. Неблагоприятные условия среды зольного субстрата оказывают наибольшее влияние на рост и развитие растений в первые фазы их жизни.

Основными лимитирующими факторами продуктивности растений на зо́ле являются влажность и недостаток элементов питания. Это приводит к уменьшению высоты растений, снижению количества и мощности побегов и листьев, изменению процентного соотношения генеративных и вегетативных побегов. Как приспособление к неблагоприятным условиям среды у растений изменяется соотношение между поглощающей поверхностью корней и ассимилирующей поверхностью побегов. Отношение веса корней к весу побегов увеличивается в 1,3—1,9 раза. Эта особенность поведения растений на других золоотвалах ранее была отмечена в работах С. Я. Беспро́заной (1964) и Г. М. Власовой (1964).

Внесение в зо́лу минеральных удобрений, торфа, почвы и канализационных вод приводят к изменению хода роста и развития, к повышению их продуктивности. На участках золоотвала с благоприятными для растений условиями увлажнения возможно выращивание растений на зо́ле, с использованием только минеральных удобрений (N, P, K), без добавления торфа или почвы. Повышенное содержание в зо́ле микроэлементов, железа и алюминия заметного отрицательного влияния на продуктивность растений не оказывает.

При выдувании верхнего слоя зо́лы и засыпании растений зо́лой необходимо обращать особое внимание на приживаемость и выживаемость растений. Следует создавать возможно лучшие условия для обеспечения нормального развития, сохранения всхо-

дов и первоначального роста растений путем применения поливов и подкормок, использования оптимальных сроков сева.

На золоотвале возможны как одновидовые посевы донника, люцерны, житняка и регнерии, так и совместный посев донника с регнерией и донника с житняком. Злаковые травы значительно сильнее, чем бобовые, страдают от недостатка элементов минерального питания и лучше, чем бобовые растения, отзываются на изменение этих условий в благоприятную сторону. От недостатка влаги в большей степени гибнут бобовые растения.

Во второй и третий годы жизни в период цветения злаков на площади 12—15 га проводили укос растений на сено. Урожай сена житняка, регнерии, люцерны и донника составил от 20 до 35 ц с га. Наибольший урожай был получен от совместного посева донника с житняком на золе с торфом и на золе с поливом канализационными водами (30—35 ц с га).

Анализ продуктивности растительных группировок, сложившихся на поверхности Серовского золоотвала, произведенный в 1971 г. (см. статью Пикаловой Г. М. и др. в настоящем сборнике), показал, что на 4—5-м году жизни растений произошло резкое снижение продуктивности сеяных трав из-за вытаптывания и стравливания скотом и внедрения в посевы сорных, менее продуктивных компонентов.

Донник белый, люцерну желтую, житняк ширококолосьй и регнерию волокнистую можно рекомендовать для посева на золоотвалах типа Серовской ГРЭС. Перед посевом в золу в качестве удобрений можно использовать торф, почву, минеральные удобрения и сточные канализационные воды.

ЛИТЕРАТУРА

Беспрозвана С. Я., 1964. Биология развития бобовых на Красногорском шлаконаливном поле. В сб. «Растительность и промышленные загрязнения. Охрана природы на Урале», вып. 4. Свердловск, УФАН СССР.

Власова Г. М., 1964. Рост и развитие растений 2-го года жизни на золоотвале Березниковской ТЭЦ № 4. В сб. «Растения и промышленная среда», Свердловск, УрГУ.

Фирсова В. П., Кулай Г. А., 1966. Физико-химические и микробиологические свойства золы отвалов тепловых электростанций Свердловской области. В сб. «Растительность и промышленные загрязнения. Охрана природы на Урале», вып. 5. Свердловск, УФАН СССР.

Шубин Ф. М., 1969. Особенности роста и развития донника белого, люцерны желтой и регнерии волокнистой на каменноугольной золе. Канд. дисс. Свердловск.